



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102916032 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201210022944.X

(22)申请日 2012.02.02

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 102916032 A

(43)申请公布日 2013.02.06

(30)优先权数据
10-2011-0077846 2011.08.04 KR

(73)专利权人 三星显示有限公司
地址 韩国京畿道

(72)发明人 金成虎 申旼澈

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018
代理人 康泉 罗正云

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2006.01)

(56)对比文件

CN 102270605 A,2011.12.07,

US 2010009481 A1,2010.01.14,

CN 101800229 A,2010.08.11,

审查员 沈冬云

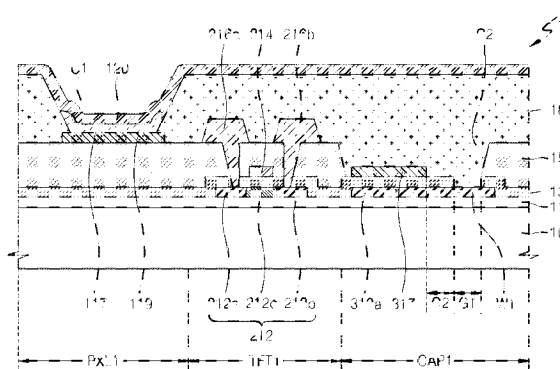
权利要求书3页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

薄膜晶体管阵列基板及其制造方法以及有机发光显示装置

(57)摘要

本发明提供一种薄膜晶体管阵列基板及其制造方法以及有机发光显示装置。该薄膜晶体管(TFT)阵列基板包括:位于基板上的有源层和电容器的位于与有源层相同的水平上的下电极,位于有源层和下电极上且具有使下电极的区域暴露的第一空隙的第一绝缘层;TFT的位于第一绝缘层上的栅电极,和电容器的位于下电极和第一绝缘层上的上电极,上电极具有使第一空隙和第一绝缘层的一部分暴露的第二空隙;布置在栅电极和源电极以及漏电极之间的第二绝缘层,该第二绝缘层未布置在上电极上、第一绝缘层的第一空隙中或上电极的所述第二空隙中。



1. 一种薄膜晶体管阵列基板,包括:

薄膜晶体管的布置在基板上的有源层和电容器的布置在与所述有源层相同的水平上的下电极;

布置在所述有源层和所述下电极上且具有使所述下电极的区域暴露的第一空隙的第一绝缘层;

所述薄膜晶体管的布置在所述第一绝缘层上的栅电极,和所述电容器的布置在所述下电极和所述第一绝缘层上的上电极,所述电容器的所述上电极具有使所述第一空隙和所述第一绝缘层的一部分暴露的第二空隙;

电连接到所述有源层的源极区域和漏极区域的源电极和漏电极;

布置在所述栅电极和所述源电极之间、所述栅电极和所述漏电极之间的第二绝缘层,其中所述第二绝缘层未布置在所述电容器的所述上电极上、所述第一绝缘层的所述第一空隙中或所述上电极的所述第二空隙中;

连接到所述源电极或所述漏电极的像素电极;以及

覆盖所述源电极和所述漏电极且使所述像素电极暴露的第三绝缘层。

2. 根据权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述有源层和所述下电极包括掺杂有离子杂质的半导体材料。

3. 根据权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述上电极包括与用于形成所述像素电极的材料相同的材料。

4. 根据权利要求3所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述上电极和所述像素电极包括透明导电性材料。

5. 根据权利要求4所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述透明导电性材料包括氧化铟锡、氧化铟锌、氧化锌、氧化铟、氧化铟镓以及氧化锌铝中的至少一种。

6. 根据权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述像素电极布置在所述第二绝缘层上。

7. 根据权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述第二绝缘层包括使所述像素电极暴露的开口,且所述像素电极布置在所述第二绝缘层上的所述开口中。

8. 根据权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述源电极和所述漏电极的蚀刻速率不同于所述上电极和所述像素电极的蚀刻速率。

9. 根据权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述第三绝缘层布置在所述上电极上、所述第一绝缘层的所述第一空隙中以及所述上电极的所述第二空隙中。

10. 根据权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述第一绝缘层和所述第二绝缘层为无机绝缘层。

11. 根据权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述第三绝缘层为有机绝缘层。

12. 根据权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板,其中布线和位于与所述下电极相同的水平上、连接到所述下电极的布线连接单元设置在所述下电极处。

13. 根据权利要求12所述的薄膜晶体管阵列基板,其中所述布线和所述布线连接单元包括掺杂有离子杂质的半导体材料。

14. 一种有机发光显示装置,包括:

薄膜晶体管的布置在基板上的有源层和电容器的布置在与位于所述基板上的所述有

源层相同的水平上的下电极；

布置在所述有源层和所述下电极上且具有使所述下电极的区域暴露的第一空隙的第一绝缘层；

所述薄膜晶体管的布置在所述第一绝缘层上的栅电极，和所述电容器的布置在所述下电极和所述第一绝缘层上的上电极，所述电容器的所述上电极具有使所述第一绝缘层的一部分和所述第一空隙暴露的第二空隙；

分别电连接到所述有源层的源极区域和漏极区域的源电极和漏电极；

布置在所述栅电极和所述源电极之间、所述栅电极和所述漏电极之间的第二绝缘层，其中所述第二绝缘层未布置在所述电容器的所述上电极上、所述第一绝缘层的所述第一空隙中或所述上电极的所述第二空隙中；

连接到所述源电极或所述漏电极的像素电极；

覆盖所述源电极和所述漏电极且使所述像素电极暴露的第三绝缘层；

布置在所述像素电极上的有机发射层；以及

布置在所述有机发射层上的反电极。

15. 根据权利要求14所述的有机发光显示装置，其中所述反电极为反射从所述有机发射层发出的光的反射电极。

16. 一种制造薄膜晶体管阵列基板的方法，该方法包括：

第一掩模过程，用于在基板上形成半导体层，并图案化所述半导体层，以形成薄膜晶体管的有源层和电容器的下电极；

第二掩模过程，用于形成第一绝缘层，在所述第一绝缘层上层叠第一金属，并图案化所述第一金属，以形成所述薄膜晶体管的栅电极和所述电容器的、在所述下电极的区域中具有第一空隙的蚀刻阻止层；

第三掩模过程，用于形成第二绝缘层，以具有使所述有源层的源极区域和漏极区域暴露以及使所述蚀刻阻止层和所述第一空隙暴露的接触开口；

第四掩模过程，用于在所述第三掩模过程的结果上形成第二金属，并图案化所述第二金属，以形成分别连接到所述源极区域和所述漏极区域的源电极和漏电极，且去除所述第一金属和所述蚀刻阻止层，而不去除所述源电极和所述漏电极；以及

第五掩模过程，用于在所述第四掩模过程的结果上形成第三金属，并图案化所述第三金属，以形成像素电极和形成位于所述第一绝缘层上的上电极，所述上电极包括使所述第一绝缘层和所述第一空隙暴露的第二空隙；以及

第六掩模过程，用于形成第三绝缘层，并图案化所述第三绝缘层，以使所述像素电极暴露。

17. 根据权利要求16所述的制造薄膜晶体管阵列基板的方法，其中在所述第一掩模过程中，在形成所述下电极的同时，通过图案化所述半导体层在所述下电极处形成布线，以使所述布线位于与所述下电极相同的水平上。

18. 根据权利要求17所述的制造薄膜晶体管阵列基板的方法，其中在所述第二掩模过程之后，对所述源极区域和所述漏极区域以及所述布线掺入离子杂质。

19. 根据权利要求16所述的制造薄膜晶体管阵列基板的方法，其中在所述第三掩模过程中，当蚀刻所述第二绝缘层时，还蚀刻所述第一绝缘层，以具有所述第一空隙。

20. 根据权利要求16所述的制造薄膜晶体管阵列基板的方法,其中所述第四掩模过程包括蚀刻所述第二金属的第一蚀刻过程和蚀刻所述蚀刻阻止层的第二蚀刻过程。

21. 根据权利要求16所述的制造薄膜晶体管阵列基板的方法,其中在所述第四掩模过程中,所述第二金属为与所述蚀刻阻止层的材料相同的材料,且同时蚀刻所述第二金属和所述蚀刻阻止层。

22. 根据权利要求16所述的制造薄膜晶体管阵列基板的方法,其中在所述第四掩模过程之后,对所述下电极掺入离子杂质。

23. 根据权利要求16所述的制造薄膜晶体管阵列基板的方法,其中在所述第五掩模过程中,在形成所述上电极的同时在所述第二绝缘层上形成所述像素电极。

24. 根据权利要求16所述的制造薄膜晶体管阵列基板的方法,其中:
在所述第三掩模过程中,在所述第一绝缘层的位于所述薄膜晶体管外部的一部分中形成开口,以及

在所述第五掩模过程中,在形成所述上电极的同时在所述第一绝缘层上的所述开口中形成所述像素电极。

薄膜晶体管阵列基板及其制造方法以及有机发光显示装置

[0001] 相关专利申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2011年8月4日提交的申请号为10-2011-0077846的韩国专利申请的权益,通过引用将其整个内容合并于此。

技术领域

[0003] 本发明实施例涉及薄膜晶体管(TFT)阵列基板、包括该TFT阵列基板的有机发光显示装置以及制造该TFT阵列基板的方法。

背景技术

[0004] 诸如有机发光显示装置和液晶显示器(LCD)的平板显示器包括例如薄膜晶体管(TFT)、电容器以及连接TFT至电容器的布线。

发明内容

[0005] 根据实施例,提供一种薄膜晶体管(TFT)阵列基板,包括:TFT的布置在基板上的有源层和电容器的布置在与所述有源层相同的水平上的下电极;布置在所述有源层和所述下电极上且具有使所述下电极的区域暴露的第一空隙的第一绝缘层;所述TFT的布置在所述第一绝缘层上的栅电极,和所述电容器的布置在所述下电极和所述第一绝缘层上的上电极,所述电容器的所述上电极具有使所述第一空隙和所述第一绝缘层的一部分暴露的第二空隙;电连接到所述有源层的源极区域和漏极区域的源电极和漏电极;布置在所述栅电极和所述源电极之间、所述栅电极和所述漏电极之间的第二绝缘层,其中所述第二绝缘层未布置在所述电容器的所述上电极上、所述第一绝缘层的所述第一空隙中或所述上电极的所述第二空隙中;连接到所述源电极或所述漏电极的像素电极;以及覆盖所述源电极和所述漏电极且使所述像素电极暴露的第三绝缘层。

[0006] 所述有源层和所述下电极可包括掺杂有离子杂质的半导体材料。

[0007] 所述上电极可包括与用于形成所述像素电极的材料相同的材料。

[0008] 所述上电极和所述像素电极可包括透明导电性材料。

[0009] 所述透明导电性材料可包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In₂O₃)、氧化铟镓(IGO)以及氧化锌铝(AZO)中的至少一种。

[0010] 所述像素电极可布置在所述第二绝缘层上。

[0011] 所述第二绝缘层可包括使所述像素电极暴露的开口,且所述像素电极可布置在所述第二绝缘层上的所述开口中。

[0012] 所述源电极和所述漏电极的蚀刻速率可不同于所述上电极和所述像素电极的蚀刻速率。

[0013] 所述第三绝缘层可布置在所述上电极上、所述第一绝缘层的所述第一空隙中以及所述上电极的所述第二空隙中。

[0014] 所述第一绝缘层和所述第二绝缘层为可无机绝缘层。

[0015] 所述第三绝缘层可为有机绝缘层。

[0016] 布线和位于与所述下电极相同的水平上、连接到所述下电极的布线连接单元可设置在所述下电极处。

[0017] 所述布线和所述布线连接单元可包括掺杂有离子杂质的半导体材料。

[0018] 根据实施例,提供一种有机发光显示装置,包括:薄膜晶体管(TFT)的布置在基板上的有源层和电容器的布置在与位于所述基板上的所述有源层相同的水平上的下电极;布置在所述有源层和所述下电极上且具有使所述下电极的区域暴露的第一空隙的第一绝缘层;所述TFT的布置在所述第一绝缘层上的栅电极,和所述电容器的布置在所述下电极和所述第一绝缘层上的上电极,所述电容器的所述上电极具有使所述第一绝缘层的一部分和所述第一空隙暴露的第二空隙;分别电连接到所述有源层的源极区域和漏极区域的源电极和漏电极;布置在所述栅电极和所述源电极之间、所述栅电极和所述漏电极之间的第二绝缘层,其中所述第二绝缘层未布置在所述电容器的所述上电极上、所述第一绝缘层的所述第一空隙中或所述上电极的所述第二空隙中;连接到所述源电极或所述漏电极的像素电极;覆盖所述源电极和所述漏电极且使所述像素电极暴露的第三绝缘层;布置在所述像素电极上的有机发射层;以及布置在所述有机发射层上的反电极。

[0019] 所述反电极可为反射从所述有机发射层发出的光的反射电极。

[0020] 根据实施例,提供一种制造TFT阵列基板的方法,该方法包括:第一掩模过程,用于在基板上形成半导体层,并图案化所述半导体层,以形成TFT的有源层和电容器的下电极;第二掩模过程,用于形成第一绝缘层,在所述第一绝缘层上层叠第一金属,并图案化所述第一金属,以形成所述TFT的栅电极和所述电容器的、在所述下电极的区域中具有第一空隙的蚀刻阻止层;第三掩模过程,用于形成第二绝缘层,以具有使所述有源层的源极区域和漏极区域暴露以及使所述蚀刻阻止层和所述第一空隙暴露的接触开口;第四掩模过程,用于在所述第三掩模过程的结果上形成第二金属,并图案化所述第二金属,以形成分别连接到所述源极区域和所述漏极区域的源电极和漏电极,且去除所述第一金属和所述蚀刻阻止层,而不去除所述源电极和所述漏电极;以及第五掩模过程,用于在所述第四掩模过程的结果上形成第三金属,并图案化所述第三金属,以形成像素电极和形成位于所述第一绝缘层上的上电极,所述上电极包括使所述第一绝缘层和所述第一空隙暴露的第二空隙;以及第六掩模过程,用于形成第三绝缘层,并图案化所述第三绝缘层,以使所述像素电极暴露。

[0021] 在所述第一掩模过程中,在形成所述下电极的同时,可通过图案化所述半导体层在所述下电极处形成布线,以使所述布线位于与所述下电极相同的水平上。

[0022] 在所述第二掩模过程之后,可对所述源极区域和所述漏极区域以及所述布线掺入离子杂质。

[0023] 在所述第三掩模过程中,当蚀刻所述第二绝缘层时,还可蚀刻所述第一绝缘层,以具有所述第一空隙。

[0024] 所述第四掩模过程可包括蚀刻所述第二金属的第一蚀刻过程和蚀刻所述蚀刻阻止层的第二蚀刻过程。

[0025] 在所述第四掩模过程中,所述第二金属可为与所述蚀刻阻止层的材料相同的材料,且可同时蚀刻所述第二金属和所述蚀刻阻止层。

[0026] 在所述第四掩模过程之后,可对所述下电极掺入离子杂质。

[0027] 在所述第五掩模过程中,在形成所述上电极的同时可在所述第二绝缘层上形成所述像素电极。

[0028] 在所述第三掩模过程中,可在所述第一绝缘层的位于所述TFT外部的一部分中形成开口。在所述第五掩模过程中,可在形成所述上电极的同时在所述第一绝缘层上的所述开口中形成所述像素电极。

附图说明

[0029] 通过参照附图详细描述本发明的示例性实施例,上面和其它的特点将变得更加明显,在附图中:

[0030] 图1是根据实施例的有机发光显示装置的示意截面图;

[0031] 图2是图1中所示的有机发光显示装置中的电容器区域的示意平面图;

[0032] 图3是示出图1中所示的有机发光显示装置的第一掩模过程的结果的示意截面图;

[0033] 图4是示出图1中所示的有机发光显示装置的第二掩模过程的结果的示意截面图;

[0034] 图5是示出图1中所示的有机发光显示装置的第三掩模过程的结果的示意截面图;

[0035] 图6至图8是示出图1中所示的有机发光显示装置的第四掩模过程的示意截面图;

[0036] 图9是示出图1中所示的有机发光显示装置的第五掩模过程的示意截面图;

[0037] 图10是示出图1中所示的有机发光显示装置的第六掩模过程的示意截面图;

[0038] 图11A和图11B分别是根据比较示例的有机发光显示装置中的电容器区域的示意平面图和示意截面图;

[0039] 图12A和图12B分别是根据另一个比较示例的有机发光显示装置中的电容器区域的示意平面图和示意截面图;

[0040] 图13是根据另一个实施例的有机发光显示装置的示意截面图;

[0041] 图14是示出图13中所示的有机发光显示装置的第三掩模过程的结果的示意截面图;

[0042] 图15是示出图13中所示的有机发光显示装置的第四掩模过程的结果的示意截面图;

[0043] 图16是示出图13中所示的有机发光显示装置的第五掩模过程的示意截面图;和

[0044] 图17是示出图13中所示的有机发光显示装置的第六掩模过程的示意截面图;

具体实施方式

[0045] 现在将参考附图更充分地描述本发明,附图中示出本发明的示例性实施例。

[0046] 图1根据实施例的有机发光显示装置1的示意截面图。

[0047] 参照图1,有机发光显示装置1可包括位于基板10上的包括发射层119的像素区域PXL1、包括薄膜晶体管(TFT)的晶体管区域TFT1以及包括电容器的电容器区域CAP1。

[0048] 在晶体管区域TFT1中,TFT的有源层212可形成在基板10上,在有源层212和基板10之间具有缓冲层11。有源层212可由包括非晶硅或多晶硅的半导体形成,且可包括位于被掺入离子杂质的源极区域212a和漏极区域212b之间的沟道区212c。

[0049] 作为栅极绝缘层的第一绝缘层13可形成在缓冲层11上,以覆盖有源层212。栅电极214可形成在第一绝缘层13上,以正对有源层212的沟道区212c。

[0050] 作为中间绝缘层的第二绝缘层15可形成在第一绝缘层13上,以覆盖栅电极214。源电极216a和漏电极216b可形成在第二绝缘层15上,以分别接触有源层212的源极区域212a和漏极区域212b。

[0051] 第三绝缘层18可形成在第二绝缘层15上,以覆盖源电极216a和漏电极216b。

[0052] 第一绝缘层13和第二绝缘层15可以是无机绝缘层。第三绝缘层18可以是有机绝缘层。第三绝缘层18可包括诸如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)或聚苯乙烯(PS)的工业聚合物、具有苯酚基的聚合物衍生物、丙烯基聚合物、亚胺基聚合物、丙烯醚基聚合物、酰胺基聚合物、氟基聚合物、对二甲苯基聚合物、乙烯醇基聚合物、它们的混合物等等。

[0053] 在像素区域PXL1中,由与用于形成电容器(下述)的上电极317的材料相同的材料形成的像素电极117可形成在第二绝缘层15上。第二绝缘层15可形成在第一绝缘层13上。第一绝缘层可形成在缓冲层11上。

[0054] 像素电极117可由透明导电性材料形成,以使光经由像素电极117发出。透明导电性材料的示例可包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In_2O_3)、氧化铟镓(IGO)、氧化锌铝(AZO)中的至少一种。

[0055] 发射层119可形成在像素电极117上。从有机发射层119产生的光可经由可由透明导电性材料形成的像素电极117朝着基板10发射。

[0056] 位于像素电极117下方的缓冲层11、第一绝缘层13以及第二绝缘层15可交替地由具有不同折射率的材料形成,以充当分布布拉格反射镜(DBR)。由此,可提高由有机发射层119发出的光的效率。缓冲层11、第一绝缘层13和第二绝缘层15每一个都可由 SiO_2 、 SiN_x 等形成。虽然缓冲层11、第一绝缘层13和第二绝缘层15在图1中都被图示为单层,但缓冲层11、第一绝缘层13和第二绝缘层15的每一个也都可由多层形成。

[0057] 第三绝缘层18可形成在像素电极117的边缘上。第一开口C1可形成在第三绝缘层18中,以使像素电极117的一部分暴露。有机发射层119可包括于第三绝缘层118的第一开口C1中。

[0058] 有机发射层119可由低分子量有机材料或高分子量有机材料形成。当有机发射层119由低分子量有机层形成时,空穴注入层(HIL)、空穴运输层(HTL)、发射层(EML)、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)等可围绕有机发射层119层叠。根据需要可层叠各种其它层。可用于形成有机发射层119的有机材料的示例包括诸如铜钛菁(CuPc)、N'-二(萘-1-基)-N、N'-联苯-联苯胺(NPB)和三-8-羟基喹啉铝(Alq_3)的各种材料的任意一种。

[0059] 当有机发射层119由高分子量有机材料形成时,除提供有机发射层119之外,还可提供HTL。HTL可由聚-(3,4)-乙烯-二羟基噻吩(PEDOT)、聚苯胺(PANI)等形成。在这种情况下,可用于形成有机发射层119的有机材料的示例包括诸如聚苯乙炔(PPV)和聚芴的高分子量有机材料。

[0060] 作为公共电极的反电极120可形成在有机发射层119上。根据本实施例,像素电极117可用作阳极电极,反电极120可用作阴极电极。也可能是像素电极117用作阴极电极,反电极120用作阳极电极。

[0061] 反电极120可以是包括反射材料的反射电极。反电极120可包括铝(Al)、镁(Mg)、锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂/钙(LiF/Ca)和氟化锂/铝(LiF/Al)中的至少一种。

[0062] 反电极120可以是反射电极。因此,从有机发射层119发出的光可被反电极120反

射,且可经由可由透明导电性材料形成的像素电极117朝着基板10发射。

[0063] 在电容器区域CAP1中,电容器的可由与TFT的有源层212的材料相同的材料形成的下电极312a、连接到下电极312a的布线区域W1、电容器的可由与像素电极117的材料相同的材料形成的上电极317、以及作为下电极312a和上电极317之间的介电层的第一绝缘层13可形成在基板10和缓冲层11上。

[0064] 电容器的下电极312a可包括掺杂有离子杂质的半导体,该半导体可以是与用于形成TFT的有源层212的源极区域212a和漏极区域212b的材料相同的材料。如果下电极312由未掺杂离子杂质的本征半导体形成,则电容器与上电极317一起形成金属氧化物半导体(MOS)电容器(CAP)结构。然而,当电容器的下电极312a由掺杂有离子杂质的半导体形成时,如本实施例中,则电容器与上电极317一起形成金属-绝缘体-金属(MIM)CAP结构,由此可使静电电容最大化。从而,因为MIM CAP结构虽然具有小于MOS CAP结构的面积,但仍可获得与MOS CAP结构相同的静电电容,因此由于电容器的面积的减小,像素电极117可形成的较大。因此,可提高孔径比。

[0065] 布线区域W1可布置在下电极312a的区域中或邻近于下电极312a,以位于与下电极312a相同的水平上且连接到下电极312a以将信号(电流/电压)传输到下电极312a。布线区域W1可包括类似于下电极312a的掺杂有离子杂质的半导体。

[0066] 第一绝缘层13可位于下电极312a上,但在下电极312a的一部分区域也可以不存在第一绝缘层13。其上没有形成第一绝缘层13的区域可以是布线区域W1的一部分。详细地,其上没有形成第一绝缘层13的区域可以是下电极312a连接到布线区域W1的连接单元,在该连接单元处下电极312a被连接到布线区域W1。虽然在本实施例中示出了其上没有形成第一绝缘层13的区域是布线区域W1的一部分,但其上没有形成第一绝缘层13的区域也可是下电极312a而非布线区域W1的边缘。在电容器区域CAP1中可不明确指出位于下电极312a和布线区域W1之间的边界。

[0067] 根据本实施例,第一绝缘层13限定出位于布线区域W1中的区域上、使下电极312a的区域暴露的第一空隙G1。下电极312a可具有未形成第一绝缘层13的一部分。当蚀刻第二绝缘层15时,也可在布线区域W1中蚀刻第一绝缘层13直到使布线区域W1暴露,这将在下面描述。

[0068] 上电极317可形成在第一绝缘层13的上表面上。上电极317可由与用于形成像素电极117的材料相同的材料形成。如果像素电极117包括透明导电性材料,则上电极317也可包括透明导电性材料。

[0069] 上电极317可通过第二空隙G2与第一绝缘层13的第一空隙G1分开。

[0070] 第二绝缘层15可形成在第一绝缘层13的上表面上,且可包括使上电极317、具有第一空隙G1的第一绝缘层13以及具有第二空隙G2的第二绝缘层15暴露的第二开口C2。

[0071] 第三绝缘层18可形成在第二绝缘层15上。第三绝缘层18可以是有机绝缘层。包括具有低介电常数的有机绝缘材料的第三绝缘层18可介于反电极120和上电极317之间。从而,可降低在反电极120和上电极317之间可形成的寄生电容,由此可防止由于寄生电容而发生的信号干扰。

[0072] 图2是图1中所示的有机发光显示装置1中的电容器区域CAP1的示意平面图。

[0073] 参照图2,使上电极317、具有第一空隙G1的第一绝缘层13以及具有第二空隙G2的

第二绝缘层15暴露的第二开口C2可形成在第二绝缘层15中。第二开口C2不仅可使布线区域W1的一部分暴露,而且可使上电极317的周围区域暴露。

[0074] 根据第二绝缘层15的第二开口C2的大小,位于相同水平的下电极312a和连接到下电极312a的布线区域W1可具有不同的掺杂有离子杂质的区域。根据比较示例,在位于下电极312a和布线区域W1之间的连接单元的区域中,连接单元的半导体材料可不掺入离子。在这种情况下,没有发生离子掺杂的区域可具有高电阻。从而,电容器电容可减低,或信号传输质量可下降。然而,在本实施例中,第二开口C2的大小可大于上电极317的大小。因此,下电极312a和布线区域W1都可掺入离子杂质。在下电极312a和布线区域W1之间的整个区域中都可发生离子掺杂。从而,可减小电容器电容,并且可改善信号传输的质量。

[0075] 上电极317可自第一绝缘层13的第一空隙G1偏移第二空隙G2的距离。从而,在下电极312a的周围形成的金属硅化合物(下述)可防止在下电极312a和上电极317之间产生漏电流。

[0076] 如上述,在根据本实施例的有机发光显示装置1中,电容器的第一绝缘层13可具有未形成绝缘层的区域。未形成绝缘层的区域可具有对应于位于下电极312a的区域上的第一空隙G1的大小。从而,在下电极312a和布线区域W1之间的整个区域中都可发生离子掺杂,由此,可改善电容器的信号传输。另外,上电极317可通过第一空隙G1和另外的第二空隙G2被分开。从而,金属硅化合物可防止在下电极312a和上电极317之间产生漏电流。

[0077] 现在将参照图3至图10描述制造有机发光显示装置1的方法。

[0078] 图3是示出了有机发光显示装置1的第一掩模过程的结果的示意截面图。

[0079] 参照图3,可在其上形成有的缓冲层11的基板10上形成TFT的有源层212和电容器的初始(未掺杂)下电极312c。在第一掩模过程中,还可与初始下电极312c一起形成电容器的布线区域W1,以使布线区域W1和初始下电极312c连接。

[0080] 基板10可由包含SiO₂作为主要成分的透明玻璃材料形成。可替代地,基板10可以是包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚酰亚胺等的塑料基板。

[0081] 在基板10上可形成包括SiO₂和/或SiN_x的缓冲层11,以保护基板10的光洁度和防止杂质元素渗入基板10中。

[0082] 虽然在图3至图10中未示出,不过在缓冲层11上可形成半导体层(未示出),在半导体层上可涂覆光致抗蚀剂(未示出),且可利用第一光掩模(未示出)通过光刻法将半导体层图案化,从而同时形成TFT的有源层212、电容器的初始下电极312c以及电容器布线(未示出)。

[0083] 可通过一系列过程,例如利用第一光掩模和曝光器(未示出)的曝光、显影、蚀刻以及剥离或抛光的过程,进行基于光刻法的第一掩模过程。

[0084] 半导体层可由非晶硅或多晶硅形成。通过使非晶硅结晶可形成多晶硅。可利用诸如快速热退火(RTA)、固相结晶化(SPC)、准分子激光退火(ELA)、金属诱导结晶化(MIC)、金属诱导横向结晶化(MILC)以及连续横向固化(SLS)的各种方法的任意一种使非晶硅结晶。

[0085] 图4是示出了有机发光显示装置1的第二掩模过程的结果的示意截面图。

[0086] 参照图4,在图3的第一掩模过程的结果上可层叠第一绝缘层13,且可在第一绝缘层13上形成包括第一金属的层(未示出)且将其图案化。

[0087] 由于图案化,在晶体管区域TFT1中的第一绝缘层13上可形成包括第一金属的栅电

极214。同时,在电容器区域CAP1中的第一绝缘层13上可形成电容器的包括第一金属的蚀刻阻止层314。

[0088] 第一绝缘层13可以是由SiO₂、SiN_x等构成的单层或多层。第一绝缘层13可充当TFT的栅极绝缘层和电容器的介电层。

[0089] 栅电极214和蚀刻阻止层314可由选自铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、钙(Ca)、钼(Mo)、钛(Ti)、钨(W)和铜(Cu)中的至少一种以单层或多层结构形成。

[0090] 可对所得到的结构掺入离子杂质。离子杂质可以是B或P离子,可对TFT的有源层212和电容器的布线区域W1以每平方厘米 1×10^{15} 个原子或更高的浓度掺入B或P离子,如涉及第一掺杂过程的D1所表示的。

[0091] 通过利用栅电极214作为自对准掩模,可给有源层212掺入离子杂质,从而得到掺杂有离子杂质的源极区域212a和漏极区域212b以及介于其间的沟道区域212c。

[0092] 因为蚀刻阻止层314用作屏蔽掩膜,所以给可由与有源层212相同的材料形成的初始下电极312c掺入类似于沟道区域212c的离子杂质。不过,可给在其上未形成蚀刻阻止层314的布线区域W1掺入离子杂质。从而,蚀刻阻止层314可具有与初始下电极312c的大小大致相同的大小,且未被放置在布线区域W1上方。

[0093] 图5是示出了有机发光显示装置1的第三掩模过程的结果的示意截面图。

[0094] 参照图5,在图4的第二掩模过程的结果上可层叠第二绝缘层15,并将其图案化,以形成使整个蚀刻阻止层314暴露的第二开口C2,和形成可使有源层212的源极区域212a和漏极区域212b部分地暴露的第三开口C3。

[0095] 第二开口C2可使第一绝缘层13的蚀刻阻止层314和第一空隙G1暴露。当蚀刻第二绝缘层15时,也可蚀刻第一绝缘层13。从而,没有蚀刻第一绝缘层13的位于蚀刻阻止层314下方的一部分,可蚀刻第一绝缘层13的未被蚀刻阻止层314覆盖的一部分或可蚀刻第一绝缘层13的位于布线区域W1上的一部分。换言之,蚀刻阻止层314充当用于阻止第一绝缘层13关于第二绝缘层15的蚀刻的蚀刻阻止层。

[0096] 第三开口C3可使一部分源极区域212a和一部分漏极区域212b暴露。

[0097] 图6至图8是示出了有机发光显示装置1的第四掩模过程的示意截面图。

[0098] 图6示出了在图5的第三掩模过程的结果上形成第二金属216的情况。第二金属216可层叠在蚀刻阻止层314上,且可填充第二开口C2和第三开口C3。

[0099] 第二金属216可由铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、钙(Ca)、钼(Mo)、钛(Ti)、钨(W)和铜(Cu)中的至少一种以单层或多层结构形成。

[0100] 第二金属216可直接接触对应于未形成第一绝缘层13的第一空隙G1的布线区域W1。可生成例如硅化物的金属硅化合物。

[0101] 虽然在图6中未详细示出,但在第二金属216上可形成光致抗蚀剂(未示出),且可利用预定的光掩模(未示出)进行第四掩模过程。

[0102] 图7示意性地示出了第四掩模过程的结果。参照图7,可图案化第二金属216,以形成位于第二绝缘层15上的源电极216a和漏电极216b。可去除蚀刻阻止层314。

[0103] 当用于形成源电极216a和漏电极216b的第二金属216与用于形成蚀刻阻止层314

的金属相同时,根据单独蚀刻工艺通过利用单一的蚀刻溶液,可去除蚀刻阻止层314,且可形成源电极216a和漏电极216b。另一方面,当用于形成蚀刻阻止层314的金属和第二金属216为不同材料时,可利用第一蚀刻溶液蚀刻第二金属216,以形成源电极216a和漏电极216b,可利用第二蚀刻溶液去除蚀刻阻止层314。在这种情况下,在未形成第一绝缘层13且对应于第一空隙G1的布线区域W1中形成的金属硅化合物可不去除,而可以保留。

[0104] 图8示意性地示出了第四掩模过程之后的第二掺杂过程D2。

[0105] 参照图8,在去除蚀刻阻止层314之后,可在第二掺杂过程D2中以适当的浓度对初始下电极312c掺入作为离子杂质的B或P离子。

[0106] 在第二掺杂过程D2之后,在第一掺杂过程D1期间未被掺杂的初始下电极312c变为掺杂有离子杂质的下电极312a。于是,下电极312a的电导率增大。因此,可提高电容的静电电容。

[0107] 第二绝缘层15的第二开口C2的大小可大于蚀刻阻止层314的大小。从而,可对下电极312a和布线区域W1掺入离子杂质。可防止静电电容的减小或信号传输的下降。

[0108] 图9是示出了有机发光显示装置1的第五掩模过程的示意截面图。

[0109] 参照图9,像素电极117和上电极317可根据相同的掩模过程在第四掩模过程的结果上同时由相同材料形成。

[0110] 在第二绝缘层15上可形成像素电极117,在存在于电容器区域的第二开口C2内的第一绝缘层13的一部分上形成上电极317。

[0111] 上电极317可通过第二空隙G2与第一绝缘层13的第一空隙G1间隔开,以防止由于上电极317和形成在对应于未形成第一绝缘层13的第一空隙G1的布线区域W1中的金属硅化合物之间的短路而发生漏电流。

[0112] 图10是示出了有机发光显示装置1的第六掩模过程的示意截面图。

[0113] 参照图10,可图案化第三绝缘层18,以形成使像素电极117的上表面暴露的第一开口C1。

[0114] 第一开口C1可用作定义发射区,还用作防止像素电极117和反电极120之间的短路,这是通过增大像素电极117的边缘和反电极120(参见图1)之间的间隔而防止像素电极117边缘上的电场的集中来实现。

[0115] 图11A和图11B分别是根据比较示例的有机发光显示装置中的电容器区域的示意平面图和示意截面图。

[0116] 参照图11A和图11B,电容器的下电极312a和上电极314-1被布置在电容器区域中,作为介电层的第一绝缘层13被形成在下电极312a和上电极314-1之间。上电极314-1被形成在第一绝缘层13的对着下电极312a的一部分上,第二绝缘层15被形成在上电极314-1上。

[0117] 在该比较示例中,第二绝缘层15没有使上电极314-1的整个区域暴露,而是覆盖上电极314-1的边缘部分。从而,未掺入离子杂质的区域312c可通过覆盖上电极314-1的第二绝缘层15而被形成在下电极312a和布线区域W2之间。在这种情况下,未掺入离子杂质的区域312c可具有高电阻。从而,电容器电容可降低,或信号传输质量可下降。

[0118] 图12A和图12B分别是根据另一个比较示例的有机发光显示装置中的电容器区域的示意平面图和示意截面图。

[0119] 参照图12A和12B,电容器的下电极312a和上电极314-1被布置在电容器区域中,作

为介电层的第一绝缘层13被形成在下电极312a和上电极314-1之间。上电极314-1被形成在第一绝缘层13的对着下电极312a的一部分上,第二绝缘层15被形成在上电极314-1上。

[0120] 在该比较示例中,第一绝缘层13具有位于下电极312a和布线区域W3上的未形成绝缘层的第一空隙G1,但是上电极314-1没有与第一绝缘层13的第一空隙G1分开,而是自第一绝缘层13的被蚀刻的表面平放。从而,在第一空隙G1中形成的金属硅化合物可造成在上电极314-1和下电极312a之间发生漏电流。

[0121] 现在将参照图13至图17描述根据另一个实施例的有机发光显示装置2。现在将通过围绕当前实施例和之前的实施例之间的区别来描述当前实施例。

[0122] 图13是根据另一个实施例的有机发光显示装置2的示意截面图。

[0123] 参照图13,有机发光显示装置2可包括位于基板10上的包括有机发射层119的像素区域PXL2、包括TFT的晶体管区域TFT2以及包括电容器的电容器区域CAP2。晶体管区域TFT2和电容器区域CAP2可与根据之前的实施例的有机发光显示装置1的晶体管区域TFT1和电容器区域CAP1相同。

[0124] 在像素区域PXL2中,可由与用于形成电容器的上电极317的材料相同的材料形成的像素电极117-2可形成在基板10、缓冲层11和第一绝缘层13上。

[0125] 在底部发射型有机发光显示装置中,像素电极117-2可以是透明电极,反电极120可以是反射电极。有机发射层119可形成在像素电极117-2上,从有机发射层119产生的光可经由可由透明导电性材料形成的像素电极117-2朝基板10发射。

[0126] 与之前的实施例相比,在根据当前实施例的有机发光显示装置2中,第二绝缘层15不是位于像素电极117-2下方,而仅仅缓冲层11和第一绝缘层13位于像素电极117-2下方。缓冲层11和第一绝缘层13可交替地由具有不同折射率的材料形成,以充当DBR。由此,可提高由有机发射层119发出的光的效率。不过,虽然由于DBR而可提高光效,但如果存在第二绝缘层15,则可降低白色角度依赖性(WAD)。与之前的实施例相比,在当前实施例中,在像素电极117-2和基板10之间可没有第二绝缘层15。从而,可防止WAD的下降。

[0127] 现在将参照图14至图17描述制造有机发光显示装置2的方法。当前实施例的第一掩模过程和第二掩模过程可与之前的实施例的相同。现在将围绕当前实施例和之前的实施例之间的区别来描述当前实施例。

[0128] 图14是示出有机发光显示装置2的第三掩模过程的结果的示意截面图。

[0129] 参照图14,可在图4的第二掩模过程的结果上层叠第二绝缘层15,并将其图案化,以形成第一开口C11、可使整个蚀刻阻止层314暴露的第二开口C2以及可使有源层212的源极区域212a和漏极区域212b部分地暴露的第三开口C3。

[0130] 图15是示出有机发光显示装置2的第四掩模过程的结果的示意截面图。

[0131] 参照图15,可在第二绝缘层15上形成源电极216a和漏电极216b,且可去除蚀刻阻止层314。在将蚀刻阻止层314去除之后,可在第二掺杂过程D2中以适当的浓度对初始下电极312c掺入作为离子杂质的B或P离子,以形成下电极312a。

[0132] 图16是示出有机发光显示装置2的第五掩模过程的示意截面图。

[0133] 参照图16,像素电极117-2和上电极317可根据相同的掩模过程在第四掩模过程的结果上同时由相同材料形成。像素电极117-2可形成在第一绝缘层13的位于第一开口C11内的一部分上,上电极317可形成在第一绝缘层13的位于电容器区域中的第二开口C2内的一

部分上。

[0134] 图17是示出有机发光显示装置2的第六掩模过程的示意截面图。

[0135] 参照图17,可图案化第三绝缘层18,以形成使像素电极117-2的上表面暴露的第四开口C4。

[0136] 通过总结和回顾,平板显示器的基板通常包括TFT、电容器、布线以及在其上形成的采用精细图案形式的相似物,图案通常是通过利用掩模转印图案的光刻法形成。

[0137] 根据光刻法,在待形成图案的基板上均匀涂覆光致抗蚀剂,并利用例如步进式曝光机(stepper)的曝光仪器将其曝光,然后对光敏光致抗蚀剂(当为正性光致抗蚀剂的情况)进行显影。在光敏光致抗蚀剂被显影之后,利用剩余的光致抗蚀剂对基板上的图案进行蚀刻,去除图案形成之后的不必要的光致抗蚀剂。

[0138] 在所述利用掩模转印图案的工艺中,首先准备绘制有期望的图案的掩模。于是,随着利用掩膜的工艺的数量增加,准备掩模的使用的制造成本也可增加。而且,由于上述复杂的过程可使制造过程复杂化,且可增加制造时间,导致制造成本的增加。

[0139] 这里所述的实施例提供易于制造和进行畅通信号传输的薄膜晶体管(TFT)阵列基板、包括TFT阵列基板的有机发光显示装置以及制造TFT阵列基板的方法。

[0140] 根据如上所述的实施例的TFT阵列基板、包括该TFT阵列基板的有机发光显示装置以及制造该TFT阵列基板的方法可提供下述效果:

[0141] 可防止在电容器的下电极和布线区域中未掺杂离子杂质或掺杂不充分。从而,可增大电容器的静电电容,且可改善电容器布线的信号传输。

[0142] 上电极可与下电极上未形成绝缘层的区域相距预定的间隔。从而,可防止由于金属硅化合物而在上电极和下电极之间发生漏电流。

[0143] 可提供具有高静电电容的MIM CAP结构。

[0144] 可利用六个掩模过程制造如上所述的有机发光显示装置。

[0145] 尽管参照本发明的示例性实施例具体示出并描述了本发明,但是本领域普通技术人员会理解,可以在不超出所附权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下,进行形式上和细节上的各种改变。

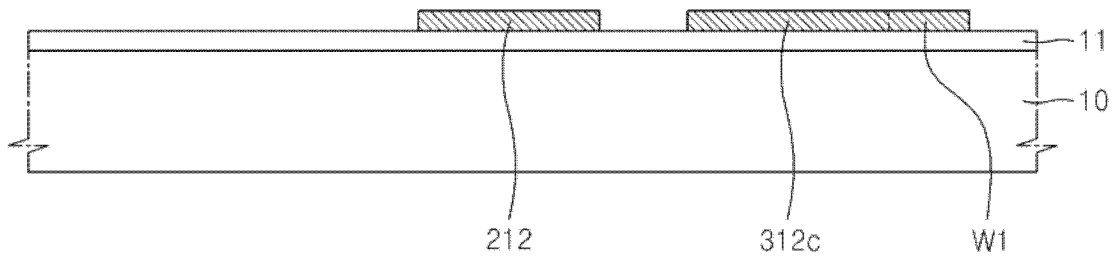


图3

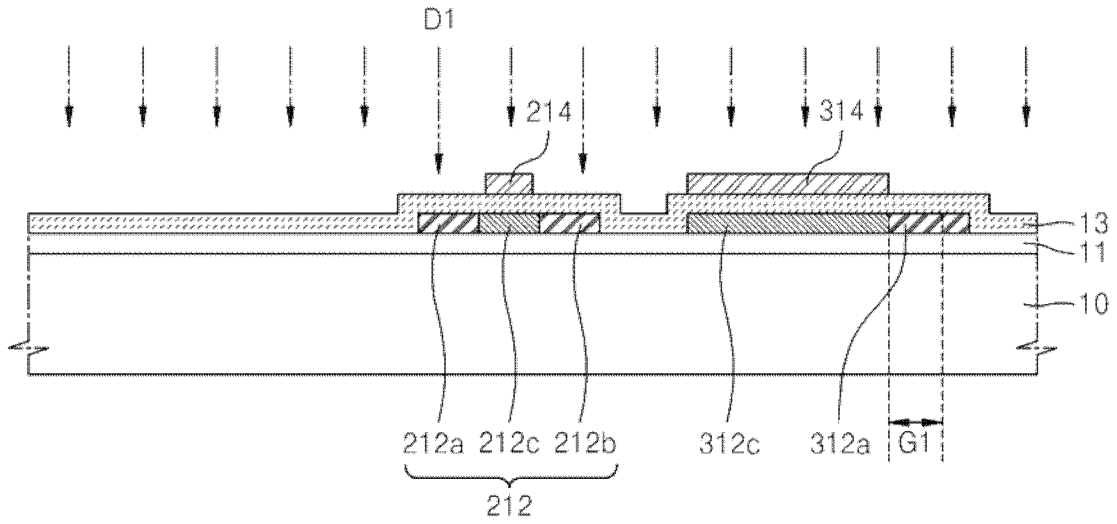


图4

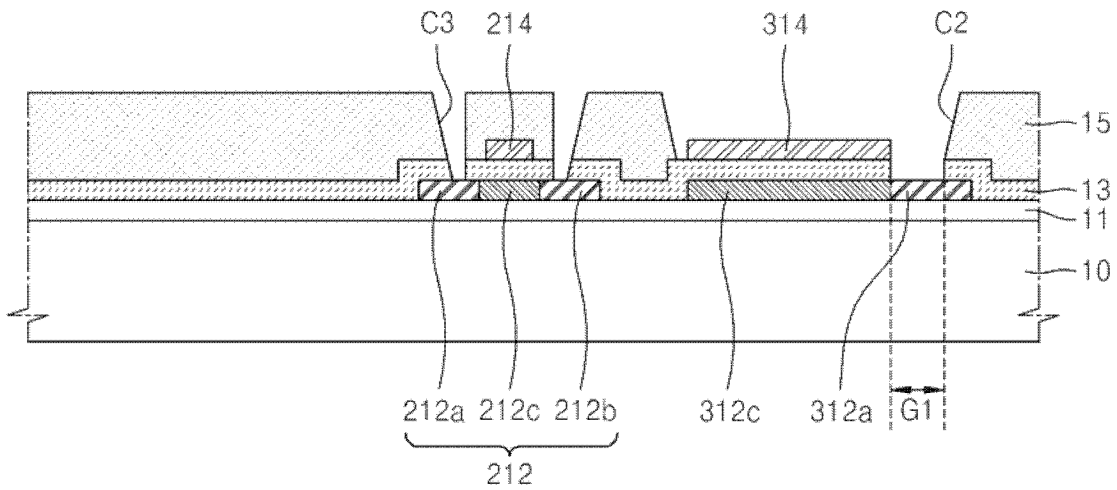


图5

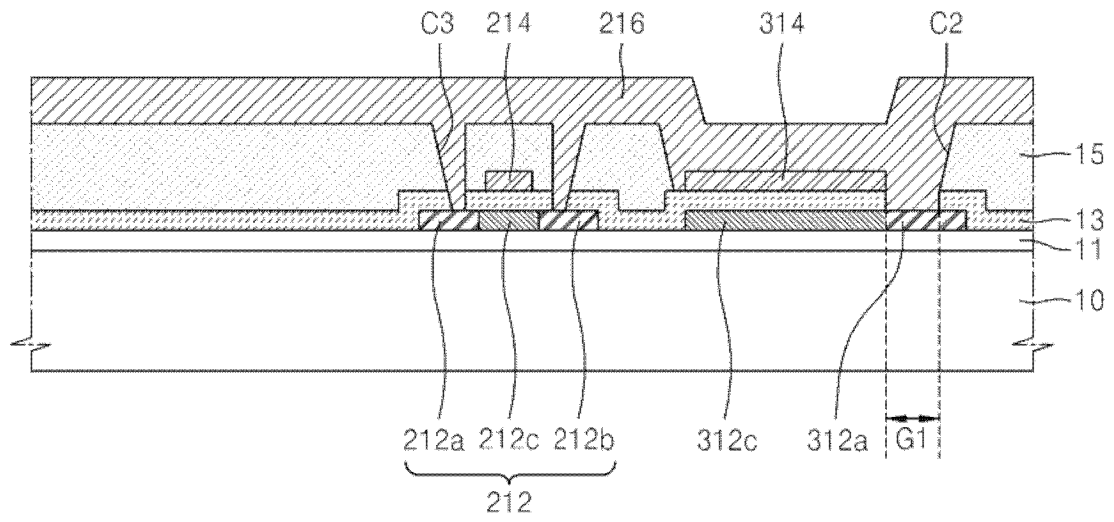


图6

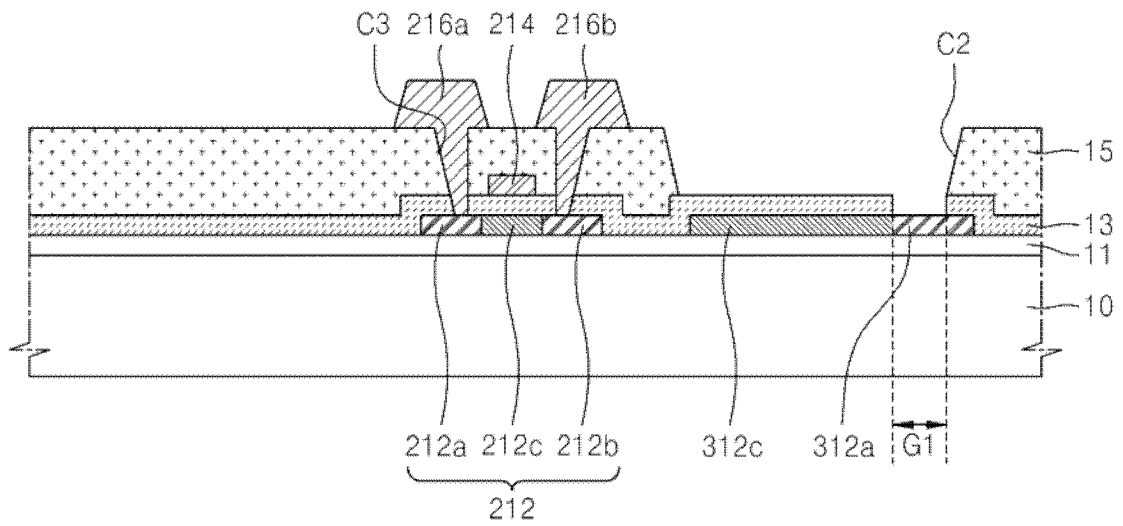


图7

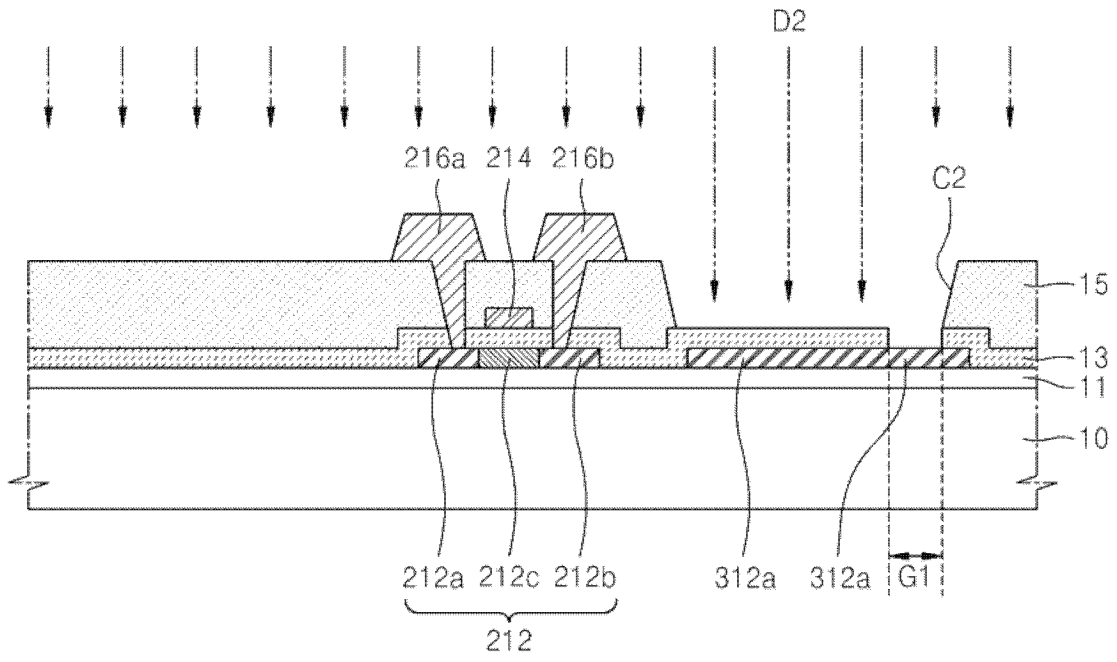


图8

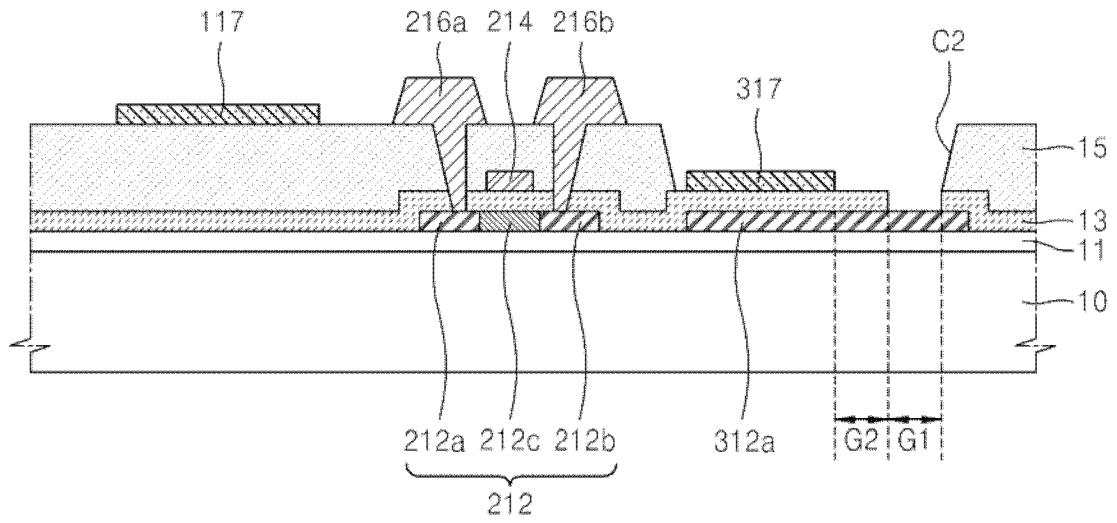


图9

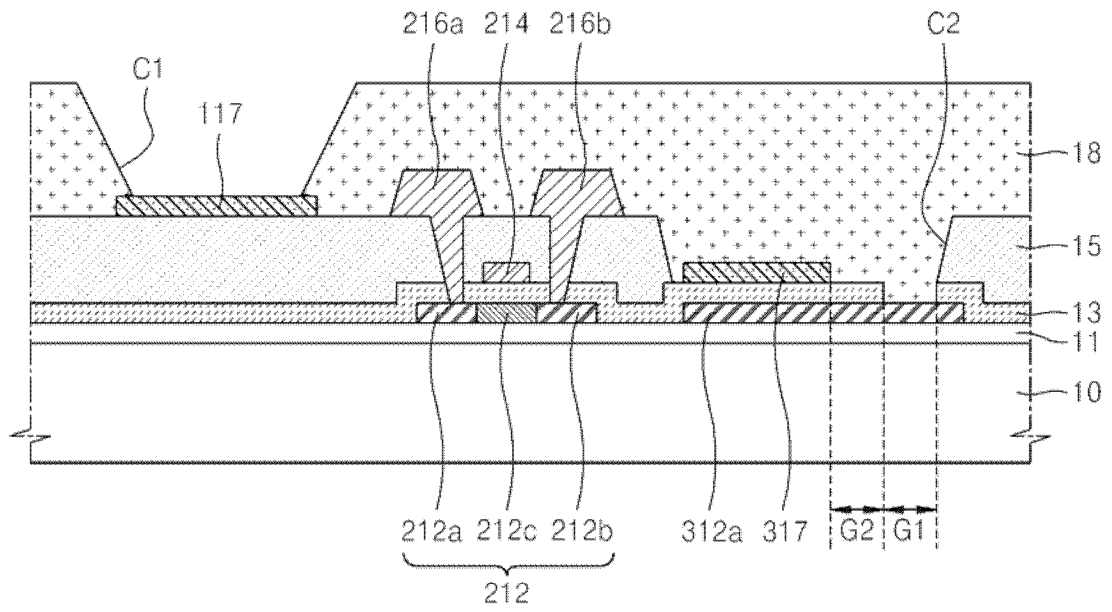


图10

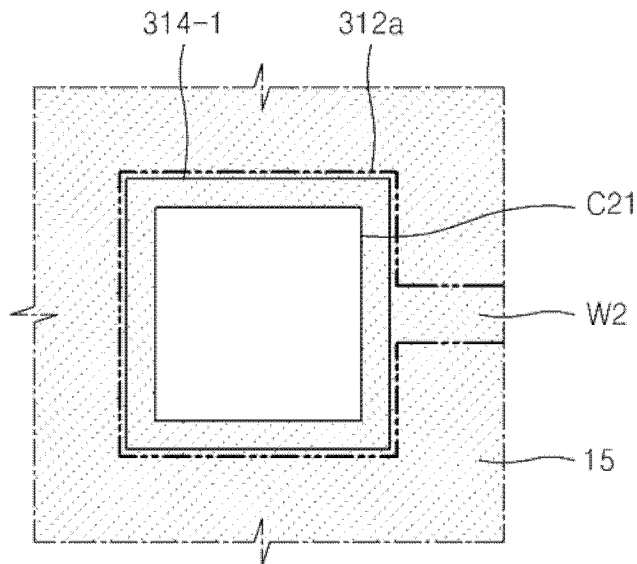


图11A

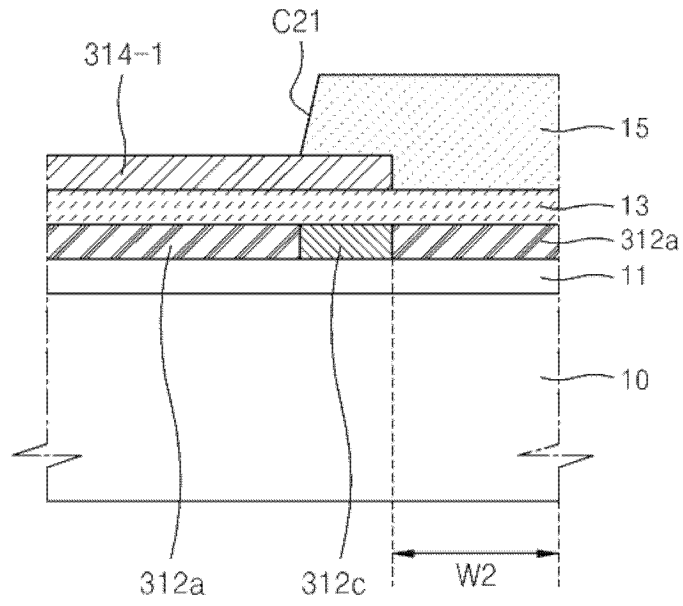


图11B

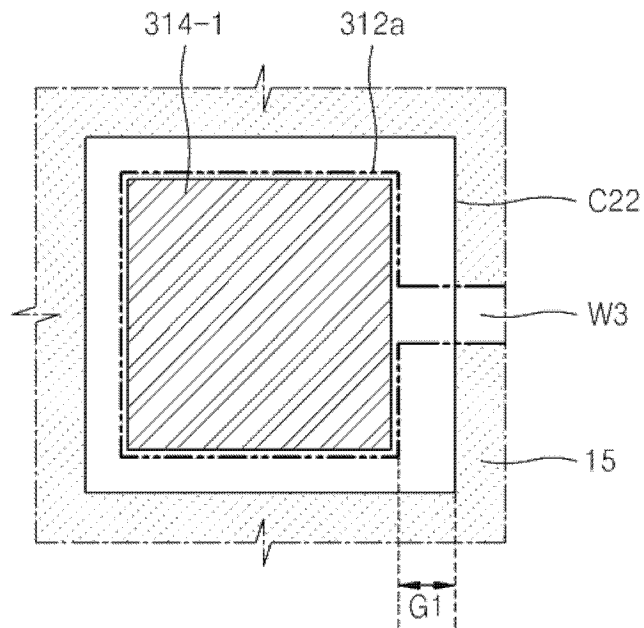


图12A

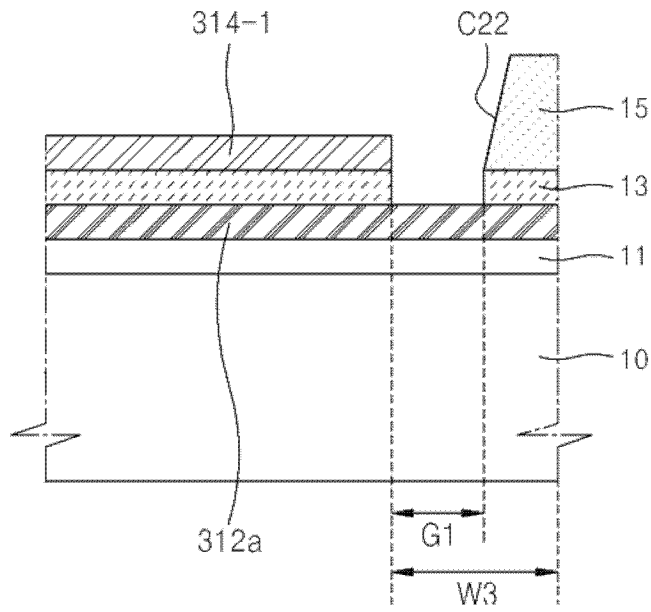


图12B

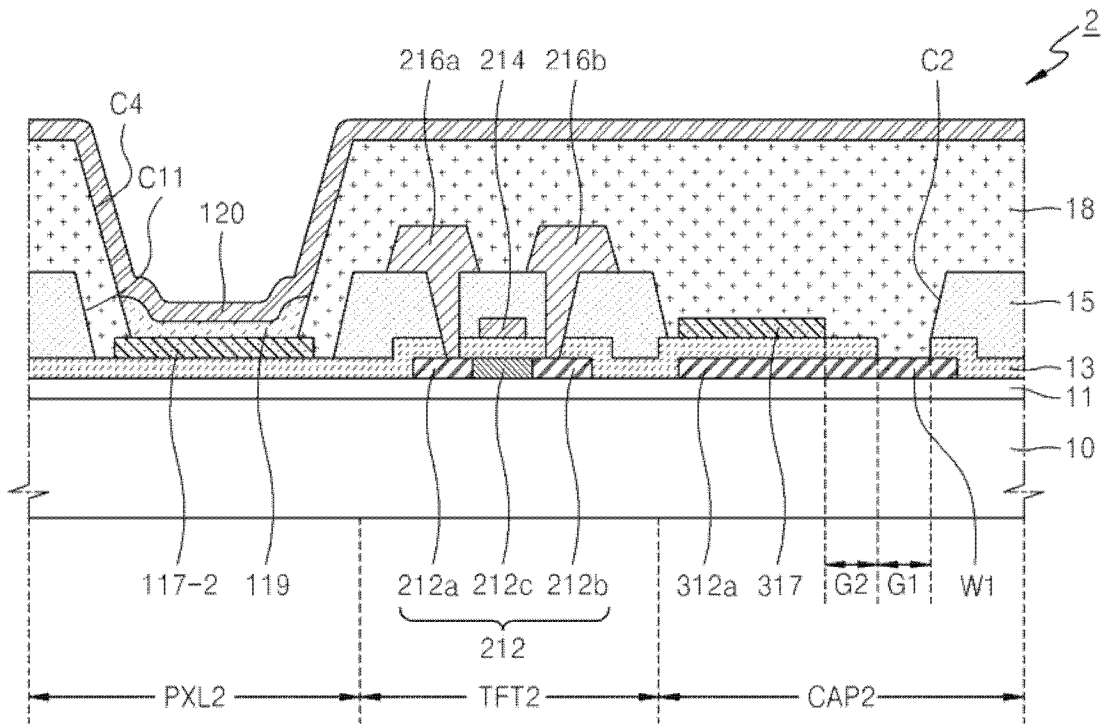


图13

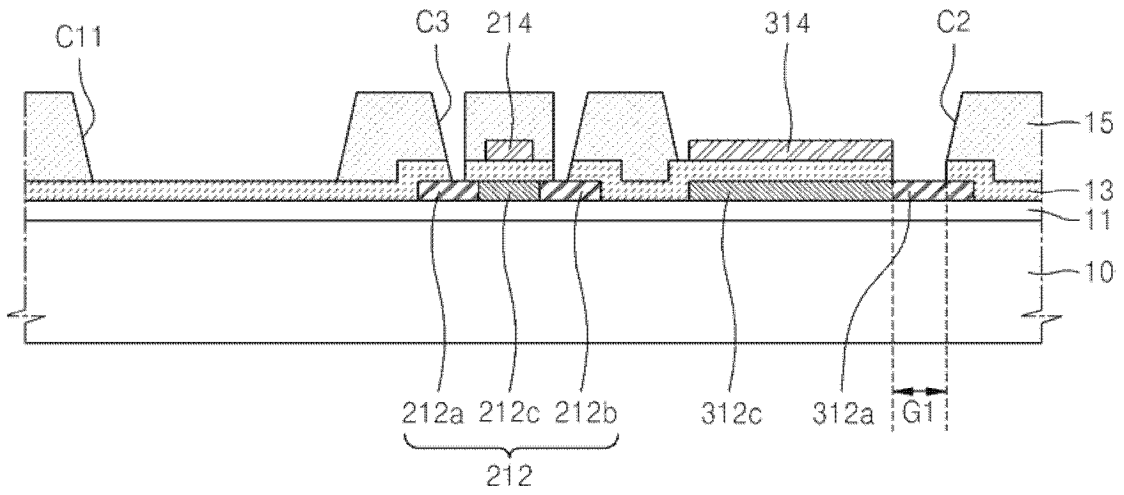


图14

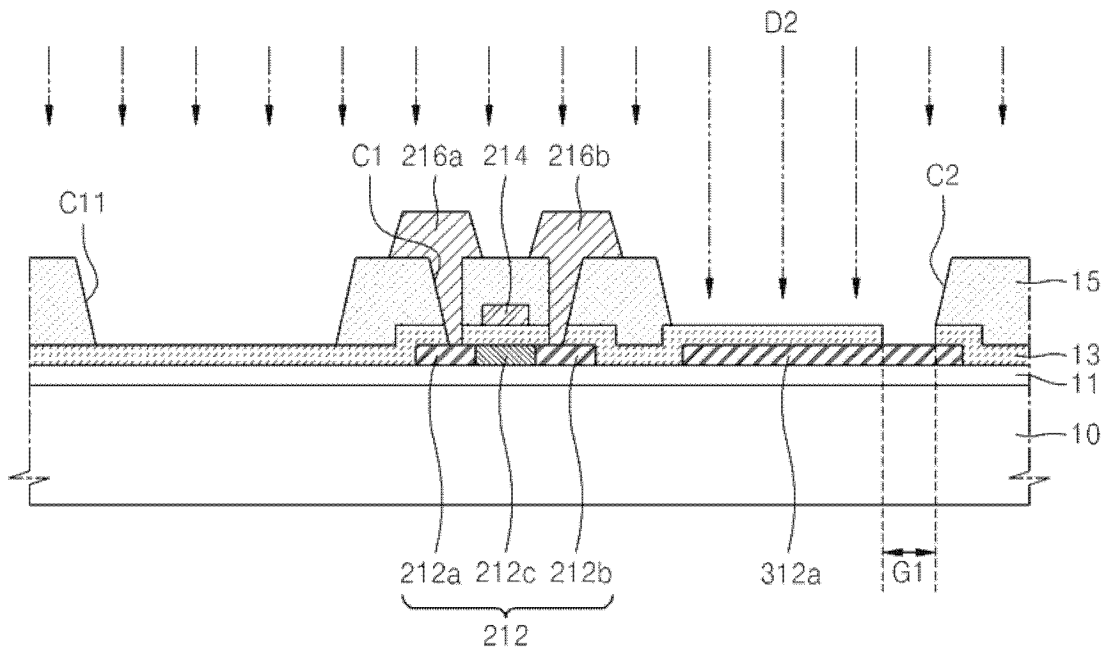


图15

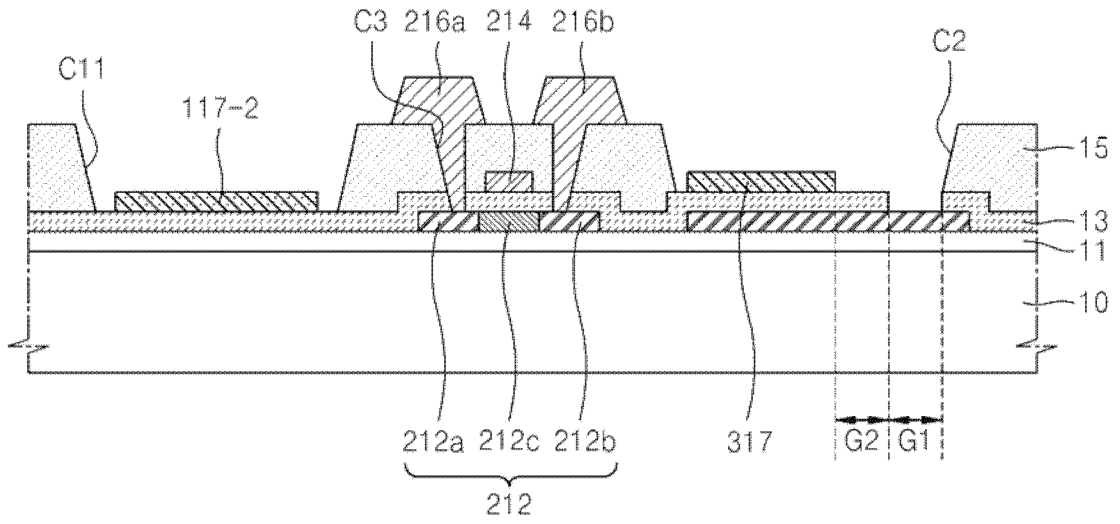


图16

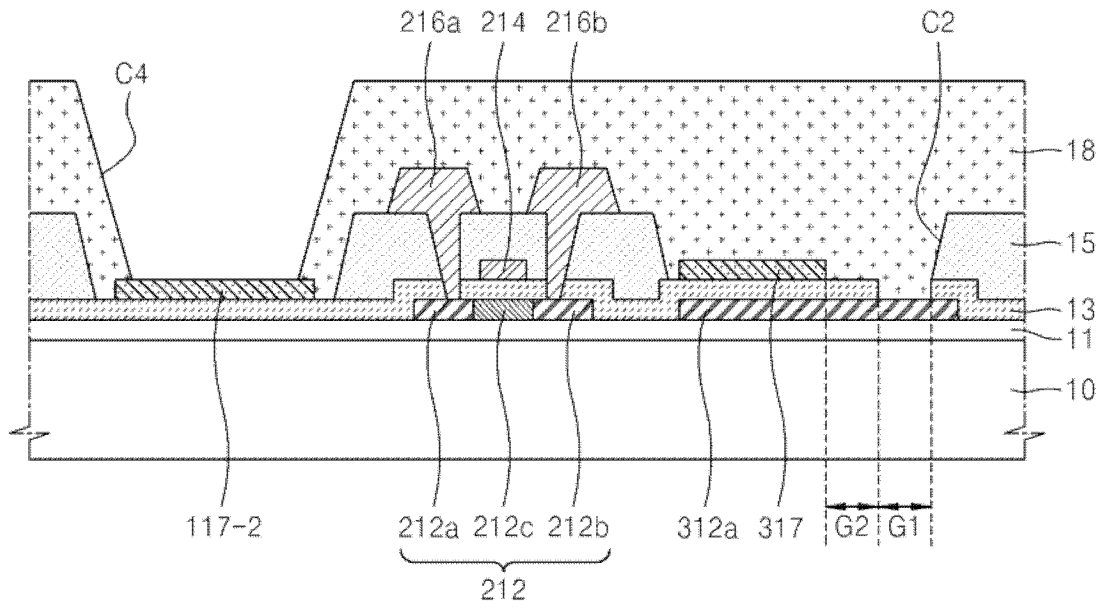


图17

专利名称(译)	薄膜晶体管阵列基板及其制造方法以及有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN102916032B	公开(公告)日	2017-03-01
申请号	CN201210022944.X	申请日	2012-02-02
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	金成虎 申旼澈		
发明人	金成虎 申旼澈		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/1255 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L27/326 H01L27/3265 H01L51/5265 H01L2227/323		
优先权	1020110077846 2011-08-04 KR		
其他公开文献	CN102916032A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种薄膜晶体管阵列基板及其制造方法以及有机发光显示装置。该薄膜晶体管(TFT)阵列基板包括：位于基板上的有源层和电容器的位于与有源层相同的水平上的下电极，位于有源层和下电极上且具有使下电极的区域暴露的第一空隙的第一绝缘层；TFT的位于第一绝缘层上的栅电极，和电容器的位于下电极和第一绝缘层上的上电极，上电极具有使第一空隙和第一绝缘层的一部分暴露的第二空隙；布置在栅电极和源电极以及漏电极之间的第二绝缘层，该第二绝缘层未布置在上电极上、第一绝缘层的第一空隙中或上电极的所述第二空隙中。

